

**DETERMINACIÓN DEL ELEMENTO A MUESTREAR EN LA UNIDAD FAMILIAR DEL
BANANO (*Musa sp*) PARA ESTUDIOS POBLACIONALES DE NEMATODOS
FITOPATÓGENOS**

EDELVEIS ARIAS VÁSQUEZ

EDGAR RODRÍGUEZ ARAUJO

Director

LUIS CABRALES MARTÍNEZ

Ingeniero Agrónomo, MSc.

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
SANTA MARTA**

2001

**DETERMINACIÓN DEL ELEMENTO A MUESTREAR EN LA UNIDAD FAMILIAR DEL
BANANO (*Musa sp*) PARA ESTUDIOS POBLACIONALES DE NEMATODOS
FITOPATÓGENOS**

EDELVEIS ARIAS VÁSQUEZ

EDGAR RODRÍGUEZ ARAUJO

Memoria grado como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Director

LUIS CABRALES MARTÍNEZ

Ingeniero Agrónomo, MSc.

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
SANTA MARTA**

2001

El presidente de la memoria de grado y los jurados no serán responsables de los conceptos
emitidos por los autores

IA
00501

Nota de Aceptación



LEDA MENDOZA SOTOMAYOR I. A.

Jurado



EVERT DAZA PEREA I.A.

Jurado



LUIS CABRALES MARTÍNEZ

Director

Santa Marta, septiembre de 2001

DEDICATORIA

Dedico este triunfo a Dios, mi mejor amigo, que me impulsó a luchar por mis metas, ser Ingeniero Agrónomo es una de ellas. Gracias

A mi padre Gabriel Arias Carrillo

A mi madre Ana Vásquez Torres

A mis hermanos y hermanas

Al maestro Luis Cabrales por su enseñanza y apoyo

A mis compañeros de Carrera, por su amistad

EDELVEIS ARIAS VÁSQUEZ

DEDICATORIA

A Dios por haberme concedido la dicha de haber culminado con éxitos mis estudios; una etapa importante llena de alegrías, satisfacciones y en algunas ocasiones tristezas, que me permitieron conocerme como persona y formarme como profesional.

A mis padres Edgar Rodríguez y Luz Marina Araujo personas a las que mas quiero y le debo todo lo que soy, gracias por brindarme su apoyo, confianza y amor.

A mis hermanos a quienes guardo un gran aprecio y siempre doy gracias al todo poderoso por habérmelos regalado

A mis familiares especialmente Ana Magdaniel, primos, padrinos

A mis amigos.

A mis compañeros de estudio

EDGAR RODRÍGUEZ ARAUJO

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a las siguientes personas que colaboraron de una u otra forma para que la presente investigación llegará a feliz termino.

A la Universidad del Magdalena, por la formación recibida

Luis Cabrales Martínez, docente de la Universidad del Magdalena y Director de esta investigación, consejero y amigo.

Evert Daza Perea, docente de la Universidad del Magdalena y jurado

Leda Mendoza Sotomayor, docente de la Universidad del Magdalena y jurado

Sara Pérez, Rafael Soffia, Zeider Cruz, Freddy Palmera funcionarios de C. I. Proban, por su colaboración para el desarrollo de esta tesis.

Anselmo Marín Perea Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Liliana Cortina Peñaranda y Pedro Mercado González, colaboradores incansables y amigos.

Supervisores de campo de las fincas Caballos I, Diva IV, Don Eduardo, Colonia, Siria y Llanos.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	18
1. ANTECEDENTES.....	22
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA.....	26
2.1.1. LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:.....	26
2.1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA.....	27
2.2. DISEÑO METODOLÓGICO.....	27
2.2.1. FINCAS SELECCIONADAS.....	28
2.2.2. MUESTRAS EN CAMPO.....	28
2.2.3. ANÁLISIS NEMATOLÓGICO.....	30
2.3. PARÁMETROS EVALUADOS.....	34
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
3.1. ANÁLISIS DEL TIPO DE PLANTA A MUESTREAR.....	35
3.2. ANÁLISIS DEL SECTOR O ZONA.....	39

3.3. ANÁLISIS DEL ELEMENTO MUESTREADO Y GÉNEROS DE NEMATODOS	
EN LAS DOS ZONAS PRODUCTORAS.....	52
3.4. ANÁLISIS DEL SEMESTRE O ÉPOCA DEL AÑO.....	60
CONCLUSIÓN.....	65
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS	71

LISTA DE TABLAS

	Pág
TABLA No. 1. Análisis de varianza de la población total de la zona de Guachaca.	36
TABLA No. 2. Análisis de varianza de la población total de la zona Bananera de Santa Marta.	37
TABLA No. 3. Población total de la interacción Semestre x Planta zona de Guachaca.	38
TABLA No. 4. Población total de la interacción Finca x Planta zona de Guachaca.	38
TABLA No. 5. Población total de la interacción Semestre x Planta zona Bananera de Santa Marta.	38
TABLA No. 6. Población total de la interacción Finca x Planta zona bananera de Santa Marta.	39
TABLA No. 7. Población total de nematodos encontrada en las diferentes replicas y tratamientos del Ensayo en la zona de Guachaca.	41
TABLA No. 8. Población total de nematodos encontrada en las diferentes replicas y tratamientos del Ensayo en la zona Bananera Santa Marta	42
TABLA No. 9. Población total de la interacción Semestre x Finca zona de Guachaca.	43
TABLA No. 10. Población total de la interacción Semestre x Finca zona Bananera de Santa Marta	43
TABLA No. 11. Análisis de varianza del género Radopholus zona de Guachaca.	44
TABLA No. 12. Análisis de varianza del género Helicotylenchus zona de Guachaca.	45
TABLA No. 13. Análisis de varianza del género Meloidogyne zona de Guachaca.	46
TABLA No. 14. Análisis de varianza del género Pratylenchus zona de Guachaca	47

TABLA No. 15. Análisis de varianza del género Radopholus zona Bananera de Santa Marta.	48
TABLA No. 16. Análisis de varianza del género Helicotylenchus zona Bananera de Santa Marta.	49
TABLA No. 17. Análisis de varianza del género Meloidogyne zona Bananera de Santa Marta.	50
TABLA No. 18. Análisis de varianza del género Pratylenchus zona Bananera de Santa Marta.	51
TABLA No. 19. Población de Helicotylenchus encontrada en la zona Bananera de Santa Marta.	54
TABLA No. 20. Población de Pratylenchus encontrada en la zona Bananera de Santa Marta.	55
TABLA No. 21. Población de Meloidogyne encontrada en la zona de Guachaca.	56
TABLA No. 22. Población de Radopholus encontrada en la zona de Guachaca.	57
TABLA No. 23. Población de Radopholus de la interacción Semestre x Planta de la zona Bananera de Santa Marta.	58
TABLA No. 24. Población de Helicotylenchus de la interacción Semestre x Planta de la zona Bananera de Santa Marta.	58
TABLA No. 25. Población de Helicotylenchus de la interacción Semestre x Planta de la zona de Guachaca.	58
TABLA No. 26. Población de Meloidogyne de la interacción Semestre x Planta de la zona Bananera de Santa Marta.	59
TABLA No. 27. Población de Pratylenchus de la interacción Semestre x Planta de la zona Bananera de Santa Marta.	59
TABLA No. 28. Población de Radopholus de la interacción Semestre x Planta de la zona de Guachaca.	59

TABLA No. 29. Población de Meloidogyne de la interacción Semestre x Planta de la zona de Guachaca.	60
TABLA No. 30. Población de Pratylenchus de la interacción Semestre x Planta de la zona de Guachaca.	60
TABLA No. 31. Población de Meloidogyne de la interacción Semestre x Finca de la zona de Guachaca.	61
TABLA No. 32. Población de Pratylenchus de la interacción Semestre x Finca de la zona de Guachaca.	61
TABLA No. 33. Población de Meloidogyne de la interacción Semestre x Finca de la zona Bananera de Santa Marta.	62
TABLA No. 34. Población de Pratylenchus de la interacción Semestre x Finca de la zona Bananera de Santa Marta.	62
TABLA No. 35. Población de Radopholus de la interacción Semestre x Finca de la zona de Guachaca	63
TABLA No. 36. Población de Helicotylenchus de la interacción Semestre x Finca de la zona de Guachaca.	63
TABLA No. 37. Población de Radopholus de la interacción Semestre x Finca de la zona Bananera de Santa Marta.	64
TABLA No. 38. Población de Helicotylenchus de la interacción Semestre x Finca de la zona Bananera de Santa Marta.	64

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Unidad familiar del banano en la que se observa la madre, hija o recién parida y el nieto ó puyón.	29
Figura 2. Forma cómo se tomó la muestra 25 cm de la base delseudotallo y a una profundidad de 30 cm en la rizosfera de la planta	30
Figura 3. Lavado de las raíces de banano traídas del campo	31
Figura 4. Forma como se realizó la separación de las raíces activas de las no activas	32
Figura 5. Pesaje de las raíces activas y no activas.	32
Figura 6. Licuado y tamizado de las raíces activas	33
Figura 7. Implementos utilizados para el examen nematológico de las muestras.	33

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Resultados del ensayo preliminar del muestreo en campo y su correspondiente análisis nematológico en la zona de Santa Marta.	72
ANEXO B. Resultados del ensayo preliminar del muestreo en campo y su correspondiente análisis nematológico en la zona Bananera de Guachaca.	73
ANEXO C. Población de Radopholus encontrada en la zona Bananera de Santa Marta.	74
ANEXO D. Población de Meloidogyne encontrada en la zona Bananera de Santa Marta.	75
ANEXO E. Población de Helicotylenchus encontrada en la zona de Guachaca.	76
ANEXO F. Población de Pratylenchus encontrada en la zona de Guachaca.	77
ANEXO G. Población de Helicotylenchus de la interacción Finca x Planta de la zona Bananera de Santa Marta.	78
ANEXO H. Población de Helicotylenchus de la interacción Finca x Planta de la zona de Guachaca.	78
ANEXO I. Población de Meloidogyne de la interacción Finca x Planta de la zona Bananera de Santa Marta.	79
ANEXO J. Población de Pratylenchus de la interacción Finca x Planta de la zona Bananera de Santa Marta.	79
ANEXO K. Población de Hoplolaimus y Rotylenchulus encontrada en la zona Bananera de Santa Marta.	80

ANEXO L. Población de Hoplolaimus y Rotylenchulus encontrada en la zona de Guachaca.	81
ANEXO M. Población de Hoplolaimus y Rotylenchulus de la interacción Semestre x Finca de la zona de Guachaca.	82
ANEXO N. Población de Hoplolaimus y Rotylenchulus de la interacción Semestre x Planta de la zona de Guachaca.	82
ANEXO O. Población de Hoplolaimus y Rotylenchulus de la interacción Finca x Planta de la zona de Guachaca.	83
ANEXO P. Población de Hoplolaimus y Rotylenchulus de la interacción Semestre x Finca de la zona Bananera de Santa Marta.	83
ANEXO Q. Población de Hoplolaimus y Rotylenchulus de la interacción Semestre x Planta de la Zona Bananera de Santa Marta.	84
ANEXO R. Población de Hoplolaimus y Rotylenchulus de la interacción Finca x Planta de la zona Bananera de Santa Marta.	84

RESUMEN

La necesidad de establecer, con claridad, en cuál de los miembros de la unidad familiar del banano (*Musa sp*) (Madre, Recién Parida ó puyón) se debe hacer el muestreo para estudios nematológicos en este cultivo, llevó a la realización del presente trabajo con los siguientes objetivos: 1. Determinar a cual de los miembros de la unidad familiar (Madre; Recién Parida: Puyón) se debe hacer el muestreo en estudios nematológicos del banano, 2. Conocer si la ubicación geográfica, de zonas bananeras de diferentes microclimas, tiene efecto en los parámetros de muestreo de los nematodos, 3. Identificar la relación entre el elemento de la unidad familiar muestreado y los géneros de nematodos encontrados en las dos zonas productoras, 4. Determinar en qué época del año se presenta una mayor o menor población de nematodos en raíces de banano, en los diferentes miembros de la unidad familiar.

Con el fin de cumplir con los objetivos, se hizo inicialmente un muestreo preliminar para encontrar las fincas con poblaciones de nematodos que permitiera obtener resultados confiables. En cada una de las dos zonas bananeras en las que se desarrolló el trabajo, se escogieron las tres fincas que presentaron las mayores y más variada población de nematodos; así, en el sector correspondiente al municipio Zona Bananera se escogieron la Colonia, Llanos y Siria, y en la zona de Guachaca a Los Caballos I, Diva IV y Don Eduardo.

Luego se procedió a realizar el muestreo y los análisis de laboratorio, en el periodo comprendido entre junio de 2000 y Mayo de 2001, con base en un arreglo factorial combinatorio bloques al azar con cinco (5) replicas, dieciocho (18) tratamientos, cinco (5) repeticiones y noventa (90) parcelas en tres (3) fincas por sector y escogiéndose los lotes al azar. Los parámetros evaluados fueron: población y géneros de nematodos, época o periodo del año, sector o zona, finca y tipo de plantas.

Los resultados obtenidos señalan que el muestreo de nematodos en banano se puede realizar en cualquiera de los tres elementos de la unidad familiar (Madre, Recién Parida ó Puyón); sin embargo, se considera que de los tres es mejor dirigir el muestreo a la planta recién parida, por su estado de desarrollo, sistema radicular abundante y por la búsqueda de un mejor desarrollo del racimo esto ultimo se lograría en la medida en que se consiga manejar las poblaciones que puedan resultar lesivas al racimo en formación. Por otro lado, se daría una idea de la población que puede llegar a afectar al puyón y al conocer esta se tendría la posibilidad de manejar a tiempo el problema, para conseguir un mejor desarrollo de la planta y del racimo que de ella se desarrollaría.

En las dos zonas en estudio se presentaron diferencias en cuanto a población total, siendo mas abundante en Guachaca que en la zona Bananera. En cuanto a géneros, también se observó que en la zona de Guachaca predominaron **Meloidogyne** y **Radopholus**, mientras que para la zona bananera del Magdalena predominaron **Helicotylenchus** y **Pratylenchus**, con respecto a los demás géneros encontrados.

En forma general, en los dos sectores escogidos se presentó variabilidad en el hábito alimenticio de los géneros hacia los elementos muestreados (Madre-Recién parida y Nieta), pero, al realizar una evaluación más detallada se observó que el elemento Recién parido era el más apetecido por los géneros de hábito endoparásito migratorios.

La precipitación ocurrida durante el periodo lluvioso del año de realización del estudio, favoreció a las poblaciones de los nematodos, lo que pone de manifiesto que cuando la precipitación no sea abundante, las muestras deben realizarse en el periodo de lluvia, en lugar de la época seca.

INTRODUCCIÓN

El banano es un cultivo de gran importancia en Centro y Suramérica; en Colombia constituye una fuente de trabajo en las regiones de Urabá y el departamento del Magdalena. El banano aparte de su consumo local es, dentro del sector primario, una de las más importantes fuentes de divisas para la economía de los países productores.

En las regiones donde se tiene establecido el banano, se encuentra como un cultivo extensivo y, como tal, se le han venido presentando una serie de problemas que pueden llegar a afectar grandemente su producción. Estos problemas están relacionados con trastornos ocasionados por malezas, insectos y patógenos. Dentro de los patógenos, los hongos, los nematodos, y las bacterias son los que han presentado los mayores disturbios, generando pérdidas consideradas de mucha importancia en la producción normal del cultivo.

De los patógenos anteriores, los nematodos presentan importancia por el daño que ocasionan en las raíces, que se traduce en alteraciones de tipo fisiológico que conducen al debilitamiento de la planta y a una baja en su producción, desde los puntos de vista cualitativo y cuantitativo.

Por la importancia que estos fitopatógenos representan en el cultivo del banano, se han realizado una serie de investigaciones destinadas a conocer las poblaciones y géneros de mayor interés (Araya M y A. Cheves, 1997; Araya M y M. Centeno, 1995; Davide R. 1995; Hague N, 1985;

Southey J, 1970). Muy a pesar de todos los trabajos realizados todavía quedan aspectos que no se han investigado alrededor de la nematología del banano y, al respecto, no está claramente definido el elemento de la unidad familiar del banano al cual se debe muestrear en campo.

Prueba de esto se encuentra en la bibliografía consultada, en la cual hay mucha variabilidad al respecto, así por ejemplo: Speijer y Gold (1996), establecen que en trabajos realizados, a nivel mundial, se presentan diferencias importantes en las poblaciones de nematodos, dependiendo de la planta madre, de los hijos y época del año en que se realice el muestreo. Por otro lado Cabrales (1995), plantea que el mejor sitio para el muestreo está a 25 cm de la base del seudotallo y a 30 cm de profundidad, escogiendo la planta recién parida. A la vez Gómez (1980), señala que las muestras para análisis nematológicos en banano se deben tomar de las raíces y rizomas de la generación nieta.

Es pues clara la disparidad de criterios en relación al elemento a muestrear en la unidad familiar del banano. Definir esto constituye una tarea que reviste valor para el fitonematologo; pues, la adecuada toma de la muestra en el sentido de aclarar cual debe ser el sitio, el momento y a quién se toma ella, es definitivo para establecer cuál es la real situación que se está dando en el campo alrededor de las poblaciones totales y géneros de nematodos que pudieran estar afectando un cierto cultivo. También es necesario tener en cuenta que los resultados de la muestra pueden conducir a definir la necesidad de implementar mecanismos de manejo, dentro de los cuales pueden estar involucrados los nematicidas, los cuales constituyen un costo elevado para el agricultor. Esto implica lo cuidadoso que se debe ser en la toma de la muestra, en su lectura y en la decisión a tomar con base en los resultados, pues, de ello va a depender la decisión que deberá tomar el técnico de si ordena algún

mecanismo de manejo o no, con las implicaciones a que puede conducir el empleo de resultados de población y géneros que no se ajusten a la realidad.

Todo lo anterior pone de manifiesto la gran importancia que tiene la toma adecuada de la muestra de raíces en estudios nematológicos, incluyendo en ella uno de sus aspectos sobresalientes como es el tener bien claro a que parte del vegetal se debe dirigir el muestreo. Esto tiene una mayor implicación en el cultivo del banano, por estar conformado el sitio de la toma de muestra por una unidad familiar (madre, hijo, nieto), que conlleva en este caso, entonces, el tener que definir con claridad experimental, cuál es de estos elementos el que revela la real población de los nematodos que están afectando el cultivo. Se observa, con base en lo planteado, la importancia de desarrollar el presente trabajo para contribuir con el desarrollo de la nematología en el cultivo del banano, al aclarar de una vez por todas lo relacionado con este aspecto de la toma de la muestra que no está claramente definido, al menos, en nuestro país.

Con el ánimo de resolver las dudas existentes respecto a lo planteado, se planeó el presente trabajo de tesis con los siguientes objetivos:

- Determinar a cuál miembro de la unidad familiar (Madre, recién parida o puyón) se debe hacer el muestreo en estudios nematológicos del banano.
- Conocer si la ubicación geográfica, de zonas bananeras de diferentes microclimas, tiene efecto en los parámetros de muestreo de los nematodos.

- Identificar la relación entre el elemento de la unidad familiar muestreado y los géneros de nematodos encontrados en las dos zonas productoras.

- Determinar en que época del año se presenta una mayor o menor población de nematodos en raíces de banano, en los diferentes miembros de la unidad familiar.

1. ANTECEDENTES

Las plantaciones bananeras en Costa Rica son afectadas por **Radopholus símilis**, **Helicotylenchus spp**, **Meloidogyne spp**. y **Pratylenchus spp**. (Araya y Cheves, 1997 Molina y Figueroa, 1998).

En plantaciones de Banano Cavendish gigante de 2 a 4 años de edad, se encontró que en plantaciones menores de 1 año de edad, la densidad de población de **M. incógnita** y **R. símilis** fueron relativamente bajas y más o menos similar. Durante el segundo año, las poblaciones aumentaron significativamente 13 veces o más; y **R. símilis** mostró altos incrementos; la densidad de población de las dos especies cambió apreciablemente en plantaciones de 3 años de edad. Con base en esta tendencia, **R. símilis** sería el problema primario y **M. incógnita** el problema secundario en plantaciones más viejas (Davide R.G, 1980).

Las muestras para análisis nematológico en banano se toman de tierra, raíces y rizoma de la generación nieta. En dicho muestreo, se toman muestras del centro de los lotes y en los bordes de las zanjas o canales de drenaje (Gómez 1980).

➤ En un estudio realizado en la zona bananera del Magdalena se escogieron plantas que iniciaban la formación del racimo para proceder al muestreo de raíces combinando profundidad y distancia al seudotallo, y realizando una perforación de 34 X 17 X 27 cm (largo, ancho, profundidad) en la

rizosfera de la planta. Con base en los resultados de este trabajo se consideró que el mejor sitio para la toma de muestras en estudios nematológicos de banano está a 25 cm de la base del pseudotallo y a 30 cm de profundidad; sin embargo, las variaciones presentadas por algunos géneros en relación con estos parámetros, hace que se considere conveniente la realización de estudios tendientes a definir estas diferencias (Cabrales, 1995).

El muestreo de plantas recién florecidas tiene la ventaja de estandarizar el estado fenológico y fisiológico de las plantas, aún cuando su edad real en el campo pudiera ser diferente. En contraste, tiene la desventaja de relacionar la población de **Radophulus similis** de plantas recién florecidas a los hijos de sucesión, pudiendo resultar en estimaciones no confiables de la población real. Cualquier desviación o sesgo en la estimación de información real de nematodos afectaría el agroecosistema. Sobrestimaciones inducirían a recomendar nematicida con el consiguiente costo económico y ecológico, mientras las subestimaciones resultarían un insuficiente control en detrimento del rendimiento. La decisión o recomendación de aplicar nematicida se basa en la población de **R. similis**. La estimación de la población se logra de raíces procedentes de la base de plantas recién florecidas (1 a 8 días de emitida la inflorescencia). Cuando la densidad poblacional es mayor a 10.000 Nematodos/ 100 g de raíces, el uso de nematicidas es esencial para obtener altos rendimientos de fruta con calidad exportable. El nematicida se aplica a los hijos de sucesión. Esto supone una alta correlación entre la densidad poblacional de **R. similis** de la planta florecida y la población de su respectivo hijo de sucesión (Araya y Cheves, 1998).

En las áreas donde no se ha cultivado banano, los nematodos principales son **Pratylenchus**, **Meloidogyne** y **Helicotylenchus**. En las zonas bananeras, **R. similis** se adiciona a los géneros anteriores causando grandes pérdidas económicas. Con estos antecedentes se inició un

experimento en 1983 y concluyó en 1986, en un platanal de Curraré ubicado en Matina, Limón (Maracaibo, Venezuela). El suelo franco con pH de 1.6, precipitaciones anuales de 3500 mm y temperaturas mínima y máxima de 18.4 y 30.9 °C respectivamente. Se recolectaron a intervalos mensuales raíces de plantas próximas a florecer (Figuroa M, A. 1991).

* En investigaciones realizadas, las mayores poblaciones de **R. similis** fueron encontradas en los hijos de sucesión en comparación con las plantas recién florecidas y el intermedio entre ambas plantas. El agrupamiento de los hijos de sucesión por su altura, mostró que los hijos de Valery entre 101-150 cm (productora) y entre 151- 200 cm (San Pablo) registraron más **R. similis** que las plantas madre. En hijos con más de 200 cm de altura, la población de **R. similis** fue inferior en relación con las plantas madre. En Gran Enano (La Rebusca), a pesar de que no hubo diferencias estadísticas, los hijos entre 126-175 cm de altura contenían mayores poblaciones de **R. similis**. Los hijos de menor altura registraron más nematodos, probablemente por la calidad nutritiva de las raíces, que las hacen más atractivas a los nematodos favoreciendo su reproducción. Conforme las plantas se envejecen, el sistema radicular se deteriora progresivamente y el índice de crecimiento de las raíces muertas y/ o necrosadas se encuentran en plantas cercanas a la maduración (Speijer et al., 1994). Además el deterioro de las raíces es influenciado por el estado y edad de la planta, encontrándose mayores porcentajes de raíces muertas y podridas en plantas viejas (Speijer y Gold, 1996)

La infestación de los hijos de sucesión puede ocurrir por el desplazamiento de los nematodos desde la planta madre o bien a través del suelo. Los hijos de sucesión emergen de los cormos de la planta madre y su sistema radicular se entrelaza con el de la planta madre y vecinas. El monocultivo prolongado del banano favorece la distribución y frecuencia de los nematodos parásitos del cultivo.

R. similis es un endoparásito migratorio, lo que le permite explorar más activamente el sistema

radicular, detectándosele tanto en raíces funcionales como no funcionales (Speijer y Gold 1996, Araya y Centeno 1995).

En general, las mayores poblaciones de **Helicotylenchus** se encuentran en las plantas recién florecidas. Esto puede estar relacionado con su hábito de alimentación de semi-endoparásito (Yeates et al., 1993) o ectoparásito, alimentándose en el tejido inmediatamente bajo la rizodermis (Dropkin, 1989). Las raíces en las plantas de banano se producen en forma continua hasta la floración, de manera que puede haber más sustrato disponible para nematodos con este hábito de alimentación. (Araya y Cheves, 1998).

Se estudió el comportamiento de poblaciones de **Helicotylenchus multicinctus** en las raíces y rizosfera del banano en tres localidades de Tripura, India. Se observaron tres niveles máximos de población durante el año, con un aumento concomitante del número de nematodos en raíces y suelo. Las poblaciones en el suelo presentan sus niveles más bajos en diciembre en las tres localidades, mientras que se producen un aumento brutal de las poblaciones en las raíces en el mismo periodo. Las poblaciones disminuyen en suelo y raíces después de importantes lluvias (Nath, R.C. et al., 1998).

Se ha encontrado que los daños causados a "Cavendish Gigante" podrían alcanzar hasta un 50% de la cosecha. Durante el año en el suelo y las raíces de "Cavendish Gigante" se descubrieron considerables fluctuaciones de la población de nematodos, con un incremento durante la época lluviosa (junio- diciembre) (Davide, 1995 y Marasigan, 1992).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

2.1.1. Localización de la investigación:

El trabajo de campo fue realizado en dos áreas bananeras de diferentes microclimas, la zona bananera de Santa Marta, ubicada entre las coordenadas geográficas 74° 07' y 74° 24' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich y de 11° 01' a 10° 22' de latitud norte con respecto al ecuador; limitada al sur por Fundación; la cabecera del municipio de Ciénaga por el norte; por el oriente con las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, a una altura de 80 a 100 m.s.n.m hasta el occidente con la Ciénaga Grande. Las fincas escogidas para esta zona fueron Siria, Llanos, Colonia.

Zona de Guachaca, ubicada entre las coordenadas geográficas 73° 60' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich y de 10° 26' a 10° 30' de latitud norte. Limitada por el norte con el mar caribe, al sur con la troncal del caribe, al sureste de la cabecera municipal, es una cuchilla de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta en el departamento del Magdalena, ubicada a una altura de 1000 m.s.n.m., aproximadamente a 48 kilómetros en la vía que conduce de la ciudad de Santa Marta (Magdalena) a la ciudad de Riohacha (Guajira) colindada por las quebradas

Agüita sola, la Cascada y Mamá Conchita. Las fincas escogidas para esta zona fueron Caballos 1; Diva IV; Don Eduardo.

2.1.2. Características generales del área

El trabajo de campo se realizó en dos épocas del año (periodo lluvioso y periodo seco respectivamente) las zonas escogidas cuentan con las condiciones agroclimáticas óptimas para el cultivo de banano; se caracterizan por ser un bosque seco tropical. La zona bananera de Santa Marta tiene una altitud entre 80 y 100 m.s.n.m., una temperatura que varia de 25,6 a 30,6 °C, el índice de pluviosidad anual es de 786 mm, humedad relativa de 72 % en promedio para los meses secos y de 80 % en la estación lluviosa, con suelos aluviales, profundos, con buen drenaje y fertilidad moderada.

La zona de Guachaca tiene una altitud de 1000 m.s.n.m., la temperatura media de 28 °C, el índice de pluviosidad anual es de 1500 – 2000 mm, la humedad relativa es de 75 % en promedio, con suelos aluviales, con buen drenaje y fertilidad moderada. La zona presenta territorios ligeramente quebrados debido a la cercanía con la Sierra Nevada de Santa Marta.

2.2. DISEÑO METODOLÓGICO.

Para esta investigación se realizó un estudio preliminar (Anexo A y B) en fincas pertenecientes a la compañía C.I Proban ubicadas en dos áreas de microclimas diferentes, con el fin de valorar la

incidencia de nematodos en estas fincas. Con base en estos resultados se escogieron los sectores y las fincas a utilizar para el desarrollo de los muestreos en la investigación. Las fincas escogidas dentro de cada sector fueron tres, el numero de muestras por unidad familiar (Madre, Hija y Nieta) fue de cinco (5) muestras con tres(3) submuestras para un total de quince (15) muestras por finca, durante las dos épocas o periodos (seco y lluvioso) del año. El diseño empleado fue un arreglo factorial conocido como combinatorio bloques al azar con cinco(5) replicas.

2.2.1. Fincas seleccionadas

Zona Bananera: las fincas escogidas fueron:

Siria: consta de 73 Hectáreas

Colonia: consta de 70 Hectáreas

Llanos: consta de 68 Hectáreas

Zona Guachaca: las fincas escogidas fueron:

Caballos I: consta de 140 Hectáreas

Diva IV: consta de 42 Hectáreas

Don Eduardo: consta de 25 Hectáreas

2.2.2. Muestras en campo

Una vez seleccionadas las fincas, se realizó un sorteo de las unidades familiares a muestrear tomando por lote según el hectáreaaje de ellos, una unidad de producción. De esta unidad se

tomaban muestras de raíces a cada uno de los elementos que la conformaban, a una distancia de 25 cm de la base del pseudotallo y a una profundidad de 30 cm, este proceso se replicaba 5 veces en lotes diferentes en cada finca. Del volumen suelo raíces, se extraían todas las raíces (activas y no activas) y se llevaban a una bolsa plástica que se etiquetaba doble y estas se colocaban en una caja de icopor con hielo. En el laboratorio, las raíces, preferentemente el mismo día, se lavaban cuidadosamente e inmediatamente se hacía la extracción asegurando así, que la población total y los géneros fueren un reflejo real de la situación dada en el campo de donde se obtuvieron las muestras.



Figura 1. Unidad familiar del banano en la que se observa la Madre, Hija o recién parida y el nieto o puyón.



Figura 2 . Forma como se tomó la muestra: 25 cm de la base del seudotallo y a una profundidad de 30 cm en la rizosfera de la planta

2.2.3. Análisis Nematológico

En el laboratorio de microbiología de la Universidad del Magdalena, preferentemente el mismo día, las raíces de cada unidad familiar se lavaron teniendo el cuidado de verificar el lote y la finca a la cual pertenecían; luego, con la ayuda de un cuchillo, se procedió al separado de la parte activa y no activa de estas. Terminada esta labor, se pesaron por separado unas y otras para tener una relación del estado de infección del patógeno en la plantación; posteriormente se tomaron las raíces activas

para cortarlas en trocitos de 1 cm de longitud aproximadamente, Taylor, A. L y W. Q. Loegering (24), se homogenizó cada una de las submuestras, se pesaron 25 gramos de raíces, que se llevaron a 100 ml de agua y proceder luego a macerarlas en una licuadora durante 15 segundos a su máxima velocidad. El macerado se vertió en tamices de 40, 100, 325 orificios por pulgada cuadrada, se lavó durante un minuto, se retiró el tamiz de 40, se lavó otro minuto y se retiró el tamiz de 100 para recoger, con la ayuda de una piceta, el contenido del tamiz 325 en 100 mililitros de agua. El vaso de precipitado donde se recogían los nematodos, se rotulaban con el nombre de la finca, el elemento de la unidad familiar muestreado y el correspondiente lote. De este volumen de suspensión se tomó una alícuota que se llevó a una cámara para contar nematodos, con una capacidad de 2.54 mililitros. La cámara se llevó a un microscopio marca Gena y se observó con el objetivo de 3,2 X, para realizar la identificación y el conteo por género, que diera al final la población total por unidad familiar.



Figura 3. Lavado de las raíces de banano traídas del campo.





Figura 4. Forma como se realizó la separación de las raíces activa de las no activas.



Figura 5. Pesaje de las raíces activas y no activas



Figura 6. Licuado y tamizado de las raíces activas.



Figura 7. Implementos utilizados para el análisis nematológico de las muestras.

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS

Tipo de planta (Madre, recién parida o Hija, Nieta): mediante un sorteo al azar de cada una de las muestras se tomaron submuestras, cuyo objetivo fue determinar cuál de los elementos de la unidad familiar eran los más apetecidos por los nematodos según sus necesidades alimenticias.

El sector o zona : mediante un análisis preliminar en dos zonas de diferentes microclimas se logró establecer los sectores: zona bananera de Santa Marta y el sector zona de Guachaca. El objetivo del estudio fue evaluar, si las condiciones climáticas, presentes en los dos sectores, tenían algún efecto en la población de nematodos y géneros existentes en las unidades de producción escogidas.

Las fincas: consistió en el traslado de los investigadores hacia los sectores escogidos, se escogieron fincas que estaban mostrando problemas de producción y a ellas se les tomaron muestras para establecer su grado de afección por nematodos. De estas fincas se seleccionaron para el estudio las que presentaron las mayores poblaciones y variabilidad de géneros de nematodos.

Época del año: se escogieron los dos periodos (seco y lluvioso) del año, cuya finalidad fue la de evaluar la influencia de estas condiciones, en la población total de nematodos parasitando las unidades de producción estudiadas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ANÁLISIS DEL TIPO DE PLANTA A MUESTREAR.

En ninguno de los análisis de varianza (Tablas 1 y 2) realizados para las dos zonas escogidas, se encontró diferencia significativa entre los elementos de la unidad familiar a muestrear en el cultivo del banano; lo cual está en desacuerdo con la bibliografía consultada (1, 6, 13). Ahora bien, analizando el comportamiento de la población total de nematodos y el elemento muestreado se observa que para la zona de Guachaca (Tablas 3 y 4) la planta recién parida o hija presenta la mayor cantidad de nematodos, seguida por la planta nieta y por último con una cantidad menor la planta madre, mientras que para la zona bananera de Santa Marta (Tablas 5 y 6), la planta con mayor cantidad de nematodos fue la madre seguida por la planta recién parida o hija y finalizando la planta nieta. Se observa que muy a pesar de no existir diferencia estadística en los resultados, si se percibe que el muestreo debe dirigirse a la planta madre o a la hija recién parida. Ahora bien, si se tiene que el muestreo define la población de nematodos que está afectando las raíces y que también estaría estableciendo la población potencial de infección en la generación de sucesión en la unidad familiar, se puede señalar que las muestras se deben realizar a la planta recién parida. Este criterio se soporta en que al conocer el estado de infección de esta planta, se podrían implementar mecanismos de manejo hacia ella y, con esto, a la generación nieta, con el consecuente impacto en el desarrollo de las plantas y su producción. Esto también está más acorde con la bibliografía (Araya y Cheves, 1998; Figueroa M A, 1991; Cabrales, 1995); que establecen que se deben escoger

plantas que inician la formación del racimo ó próximas a florecer, con excepción de Gómez, 1980 (11) que señala que las muestras para análisis nematológicos en banano se deben tomar de raíces de la planta nieta.

Tabla No. 1. Análisis de varianza de la población total de la Zona de Guachaca

F. VARIACIÓN	G. LIBERTAD	S. CUADRADO	C. MEDIO	F. CALCULA	F. TABULADA	
					0.05	0.01
BLOQUE	4	718054409,5	179513602,4	1,227292833	2,5	3,6
TRATAMIENTO	17	10512675654	618392685,5	4,227807257	1,79	2,28
SEMESTRE	1	246753939,2	246753939,2	1,686999409	3,98	7,01
FINCA	2	8013306860	4006653430	27,39255953	3,13	4,92
PLANTA	2	532398809	266199404,5	1,819943542	3,13	4,92
INT S*F	2	206343051,1	103171525,5	0,705359773	3,13	4,92
INT S*P	2	157918703,8	78959351,88	0,539826762	3,13	4,92
INT F*P	4	1250739301	312684825,4	2,137753575	2,5	3,6
INT S*F*P	4	105214989	26303747,26	0,179832615	2,5	3,6
ERROR	68	9946220358	146267946,4			
TOTAL	89	21176950421	237943263,2			

PRUEBA DE DUNCAN DE LA POBLACIÓN TOTAL ZONA DE GUACHACA

$$Q_i = W_\alpha \times S_x$$

Q_{0.05} =

Finca Don Eduardo
26213,7

Finca Caballos 1
21467,1

Finca Diva IV
4250,4

|-----|

|-----|

N. S. = NO SIGNIFICATIVA PARA DON EDUARDO CONTRA CABALLOS I Y PARA CABALLOS I
CONTRA DIVA IV

S. D. = SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA PARA DON EDUARDO CONTRA DIVA IV

Tabla No. 2. Análisis de varianza de la población total de la Zona Bananera de Santa Marta

F. VARIACIÓN	G. LIBERTAD	S. CUADRADO	C. MEDIO	F. CALCULA	F. TABULADA	
					0.05	0.01
BLOQUE	4	2409677718	602419429,6	2,723292408	2,5	3,6
TRATAMIENTO	17	1946385362	114493256,6	0,517577291	1,79	2,28
SEMESTRE	1	10703971,6	10703971,6	0,048388288	3,98	7,01
FINCA	2	596689775	298344887,5	1,348695489	3,13	4,92
PLANTA	2	624623675,5	312311837,7	1,411834372	3,13	4,92
INT S*F	2	104843280,1	52421640,03	0,236976843	3,13	4,92
INT S*P	2	66192580,47	33096290,23	0,149614822	3,13	4,92
INT F*P	4	95910006,84	23977501,71	0,108392501	2,5	3,6
INT S*F*P	4	447422072,7	111855518,2	0,505653152	2,5	3,6
ERROR	68	15042277900	221209969,1			
TOTAL	89	19398340980	217958887,4			

Tabla No. 3. Población total de la interacción Semestre x Planta Zona de Guachaca

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	262975	328003	262504	853482
SEMESTRE HÚMEDO	164693	278204	261562	704459
Σ TOTAL	427668	606207	524066	1557941

Tabla No. 4. Población total de la interacción Finca x Planta Zona de Guachaca

	F. CABALLOS I	F. DIVA IV	F. DON EDUARDO	Σ TOTAL
PLANTA MADRE	210694	57462	159512	427668
PLANTA HIJA	243821	40850	321536	606207
PLANTA NIETA	189499	29202	305365	524066
Σ TOTAL	644014	127514	786413	1557941

Tabla No. 5. Población total de la interacción Semestre x Planta Zona Bananera de Santa Marta

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	250258	257528	147109	654895
SEMESTRE HÚMEDO	261405	235971	188557	685933
Σ TOTAL	511663	493499	335666	1340828

Tabla No. 6. Población total de la interacción Finca x Planta Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
PLANTA MADRE	157314	201902	152447	511663
PLANTA HIJA	174741	199704	119054	493499
PLANTA NIETA	93886	148679	93101	335666
Σ TOTAL	425941	550285	364602	1340828

3.2. ANÁLISIS DEL SECTOR O ZONA.

Los resultados muestran que hubo una mayor incidencia de nematodos para la zona de Guachaca (Tabla 7), que para la zona Bananera de Santa Marta (Tabla 8), lo que pone de manifiesto que la zona de Guachaca, presenta unas condiciones más propicias para el desarrollo de estos fitopatógenos. Dentro de esas condiciones pueden estar jugando papel importante factores tales como tipo de suelo, variedad de plantas y condiciones climáticas, entre otras. Si se considera lo planteado por Davide, y Marasigan, 1992, (9) se puede establecer que las condiciones climáticas son preponderantes en esta incidencia. Por otro lado, analizando los resultados de la población total de nematodos en las fincas escogidas en los dos sectores, muestran (Tabla 9) que para la zona de Guachaca la finca con menor infección fue la Diva IV, mientras que en las fincas Caballos I y Don Eduardo, las poblaciones de nematodos se comportaron muy similares, presentando la finca Don Eduardo la mayor infección de

nematodos de las tres fincas en esta zona. Para el sector zona Bananera (Tabla 10) la finca con menor infección de nematodos fue la finca Llanos y la de mayor infección la finca Siria, pero sin ser esta población muy alta respecto a las otras dos. Ahora bien, al comparar los resultados de estas fincas entre sí, con respecto a la incidencia de los géneros de nematodos presentes en cada una de ellas, se llegó a la necesidad de realizar una prueba de Duncan; así, para el sector de Guachaca, los géneros **Radopholus** y **Helicotylenchus** (Tablas 11 y 12), muestran que entre la finca Don Eduardo y la Diva IV hubo diferencia significativa, mientras que entre Don Eduardo y Caballos I, al igual que Caballos I y la Diva IV no hubo diferencia significativa en cuanto a poblaciones de estos géneros en cada una de ellas. Para los géneros **Meloidogyne** y **Pratylenchus** se observó que a pesar que en los análisis de varianza (Tablas 13 y 14) hubo una diferencia significativa, en la prueba de Duncan, no hubo tal diferencia significativa en cuanto a poblaciones.

En la zona Bananera al comparar los análisis de varianza (Tablas 15,16,17 y 18) de los géneros de nematodos con respecto a la incidencia de estos en cada una de las fincas de este sector, no hubo diferencia significativa en las poblaciones, y al realizar Duncan sigue marcando esta no significancia entre ellos.

Estas variaciones entre las zonas es posible que estén relacionadas con las diferencias de temperatura y precipitación de cada una de ellas, o con otros factores existentes en la zona de Guachaca, que no se dan o son menos severos en la zona bananera. La aclaración de esta situación implica la necesidad de realizar estudios que suministren más claridad al respecto.

Tabla No. 7. Población total de nematodos encontrada en las diferentes replicas y tratamientos del ensayo en la Zona de Guachaca.

		I	II	III	IV	V	Σ Total	
ZONA GUACHACA SEMESTRE SECO	F. CABALLOS 1	P.N. P.H. P.M.	8007	42233	24335	4710	37837	117122
			22922	30929	12246	41134	20724	127955
			13031	33598	12246	8321	9420	76616
	F. DIVA IV	P.N. P.H. P.M.	2355	4396	31557	2041	1256	41605
			1286	3925	18840	1727	1413	27191
			2512	2198	8007	1884	471	15072
	F. DON EDUARDO	P.N. P.H. P.M.	27318	7850	13031	31871	24178	104248
			52596	26847	56363	16014	21038	172857
			63271	18997	39250	23864	25434	170816
ZONA GUACHACA SEMESTRE HUMEDO	F. CABALLOS 1	P.N. P.H. P.M.	25591	9891	27632	24492	5966	93572
			28417	12717	14758	24492	35482	115866
			60916	8478	10048	18369	15072	112883
	F. DIVA IV	P.N. P.H. P.M.	3454	2983	1570	5024	2826	15857
			5809	4710	1570	785	785	13659
			2512	1570	2826	4710	2512	14130
	F. DON EDUARDO	P.N. P.H. P.M.	15229	7065	4710	8478	19782	55264
			45373	22765	28888	10990	40663	148679
			13188	10048	34854	47571	28888	134549
		393786	251200	342731	276477	293747	1557941	

Tabla No. 8. Población total de nematodos encontrada en las diferentes replicas y tratamientos del ensayo en la Zona Bananera de Santa Marta

		I	II	III	IV	V	Σ Total	
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE SECO	F. COLONIA	P.M.	29359	41448	785	10676	2355	84623
		P.H.	27689	40820	8949	2198	0	79756
		P.N.	2512	8478	8321	5338	0	24649
	F. SIRIA	P.M.	18526	21509	15229	29202	13973	98439
		P.H.	24335	24021	19939	3297	41448	113040
		P.N.	11461	17427	17741	8792	1099	56520
	F. LLANOS	P.M.	12874	16799	19625	10676	7222	67196
		P.H.	6908	11666	22608	14915	8635	64732
		P.N.	7065	15700	29987	13031	157	65940
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE HUMEDO	F. COLONIA	P.M.	2041	22922	4082	19782	33755	72691
		P.H.	4867	60602	2198	17741	9577	94985
		P.N.	7065	44902	942	9420	6908	69237
	F. SIRIA	P.M.	24492	14444	3140	17113	44274	103463
		P.H.	1727	8007	23884	38936	14130	86664
		P.N.	785	10205	17741	61073	2355	92159
	F. LLANOS	P.M.	1256	4867	7379	70493	1256	85251
		P.H.	471	7536	19625	25591	1099	54322
		P.N.	471	5809	5181	15386	143	27161
		183904	377162	227356	373660	188557	1340828	

Tabla No. 9. Población total de la interacción Semestre x Finca
Zona de Guachaca

	F. CABALLOS I	F. DIVA IV	F. DON EDUARDO	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	321693	83868	447921	853482
SEMESTRE HÚMEDO	322321	43646	338492	704459
Σ TOTAL	644014	127514	786413	1557941

Tabla No. 10. Población total de la interacción Semestre x Finca
Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	189028	267999	197868	654895
SEMESTRE HÚMEDO	236913	282286	166734	685933
Σ TOTAL	425941	550285	364602	1340828

Tabla No. 11. Análisis de varianza del genero **Radopholus** de la Zona de Guachaca

F. VARIACIÓN	G. LIBERTAD	S. CUADRADO	C. MEDIO	F. CALCULA	F. TABULADA	
					0.05	0.01
BLOQUE	4	205682211,1	51420552,78	1,028917357	2,5	3,6
TRATAM	17	3703714098	217865535,2	4,359455869	1,79	2,28
SEMESTRE	1	528108933,2	528108933,2	10,56737857	3,98	7,01
FINCA	2	1820342344	910171171,9	18,21238524	3,13	4,92
PLANTA	2	209632076,4	104816038,2	2,097352813	3,13	4,92
INT S*F	2	607425307	303712653,5	6,07724351	3,13	4,92
INT S*P	2	38365346,87	19182673,43	0,383842347	3,13	4,92
INT F*P	4	419995406,5	104998851,6	2,101010881	2,5	3,6
INT S*F*P	4	79844684,07	19961171,02	0,399419964	2,5	3,6
ERROR	68	3398326956	49975396,41			
TOTAL	89	7307723265	82109250,17			

PRUEBA DE DUNCAN PARA EL GÉNERO RADOPHOLUS ZONA DE GUACHACA

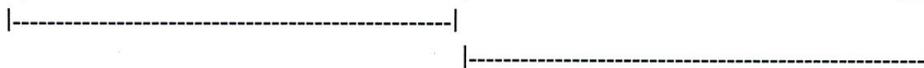
$$Q_i = W_\alpha \times S_x$$

$$Q_{0.05} =$$

Finca Don Eduardo
11408,67

Finca Caballos 1
5913,67

Finca Diva IV
392,5



N. S. = NO SIGNIFICATIVA PARA DON EDUARDO CONTRA CABALLOS I Y PARA CABALLOS

I CONTRA DIVA IV

S. D. = SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA PARA DON EDUARDO CONTRA DIVA IV

Tabla No. 12. Análisis de varianza del género **Helicotylenchus** Zona de Guachaca

F. VARIACIÓN	G. LIBERTAD	S. CUADRAD	C. MEDIO	F. CALCULA	F. TABULADA	
					0.05	0.01
BLOQUE	4	801415675,8	200353918,9	4,916444754	2,5	3,6
TRATAMIENTO	17	2148458603	126379917,8	3,101211532	1,79	2,28
SEMESTRE	1	61274401,34	61274401,34	1,503600282	3,98	7,01
FINCA	2	1743967691	871983845,6	21,39743723	3,13	4,92
PLANTA	2	130246959,3	65123479,63	1,598052045	3,13	4,92
INT S*F	2	57159935,49	28579967,74	0,701318114	3,13	4,92
INT S*P	2	72340432,96	36170216,48	0,88757371	3,13	4,92
INT F*P	4	77631203,87	19407800,97	0,476244147	2,5	3,6
INT S*F*P	4	5837978,711	1459494,678	0,035814248	2,5	3,6
ERROR	68	2771121648	40751788,94			
TOTAL	89	5720995927	64280853,11			

PRUEBA DE DUNCAN PARA EL GÉNERO HELICOTYLENCHUS ZONA DE GUACHACA

$$Q_i = W_a \times S_x$$

$$Q_{0.05} =$$

Finca Caballos 1
12764,1

Finca Don Eduardo
10184,06

Finca Diva IV
2407,33

|-----|

|-----|

N. S. = NO SIGNIFICATIVA PARA DON EDUARDO CONTRA CABALLOS I Y PARA CABALLOS I
CONTRA DIVA IV

S. D. = SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA PARA DON EDUARDO CONTRA DIVA IV

Tabla No. 13. Análisis de varianza del género **Meloidogyne** Zona de Guachaca

F. VARIACIÓN	G. LIBERTAD	S. CUADRAD	C. MEDIO	F. CALCULA	F. TABULADA	
					0.05	0.01
BLOQUE	4	75961179,04	18990294,76	1,56031591	2,5	3,6
TRATAM	17	804083582,8	47299034,28	3,88627121	1,79	2,28
SEMESTRE	1	168258570,7	168258570,7	13,8247736	3,98	7,01
FINCA	2	173520941,6	86760470,8	7,12857513	3,13	4,92
PLANTA	2	35645844,27	17822922,13	1,46440007	3,13	4,92
INT S*F	2	269403535	134701767,5	11,0676171	3,13	4,92
INT S*P	2	41298946,76	20649473,38	1,69664043	3,13	4,92
INT F*P	4	61433407,33	15358351,83	1,26190146	2,5	3,6
INT S*F*P	4	54522337,11	13630584,28	1,11994141	2,5	3,6
ERROR	68	827614481,8	12170801,2			
TOTAL	89	1707659244	19187182,51			

PRUEBA DE DUNCAN PARA EL GÉNERO MELOIDOGYNE ZONA GUACHACA

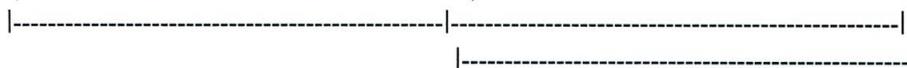
$$Q_i = W_\alpha \times S_x$$

$$Q_{0.05} =$$

Finca Don Eduardo
3977,33

Finca Caballos I
1182,73

Finca Diva IV
901,13



N. S. = NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

Tabla No. 14. Análisis de varianza del género **Pratylenchus** Zona de Guachaca

F. VARIACIÓN	G. LIBERTAD	S. CUADRADO	C. MEDIO	F. CALCULA	F. TABULADA	
					0,05	0,01
BLOQUE	4	11319368,56	2829842,14	0,86784618	2,5	3,6
TRATAM	17	76262088,86	4486005,23	1,37575253	1,79	2,28
SEMESTRE	1	6244687,211	6244687,21	1,91509902	3,98	7,01
FINCA	2	20536451,29	10268225,6	3,14902384	3,13	4,92
PLANTA	2	233891,6222	116945,811	0,03586454	3,13	4,92
INT S*F	2	34445060,36	17222530,2	5,28174585	3,13	4,92
INT S*P	2	6382995,489	3191497,74	0,97875746	3,13	4,92
INT F*P	4	5856054,644	1464013,66	0,44897863	2,5	3,6
INT S*F*P	4	2562948,244	640737,061	0,19649902	2,5	3,6
ERROR	68	221731996,6	3260764,66			
TOTAL	89	309313454,1	3475432,07			

PRUEBA DE DUNCAN PARA EL GÉNERO PRATYLENCHUS ZONA GUACHACA

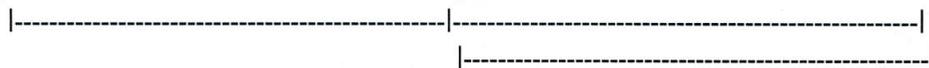
$$Q_i = W_\alpha \times S_x$$

$$Q_{0.05} =$$

Finca Caballos I
5899,56

Finca Don Eduardo
4202,36

Finca Diva IV
1439,16



N. S. = NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

Tabla No. 15. Análisis de varianza del género **Radopholus** Zona Bananera de Santa Marta

F. VARIACIÓN	G. LIBERTAD	S. CUADRADO	C. MEDIO	F. CALCULADA	F. TABULADA	
					0.05	0.01
BLOQUE	4	55182537,93	13795634,48	1,8376086	2,5	3,6
TRATAM	17	361757488,1	21279852,24	2,83452273	1,79	2,28
SEMESTRE	1	3819307,689	3819307,689	0,50874011	3,98	7,01
FINCA	2	164263127	82131563,51	10,9401034	3,13	4,92
PLANTA	2	46294656,29	23147328,14	3,08327459	3,13	4,92
INT S*F	2	17875098,84	8937549,422	1,19050107	3,13	4,92
INT S*P	2	7156070,378	3578035,189	0,47660209	3,13	4,92
INT F*P	4	114260713,4	28565178,34	3,80494405	2,5	3,6
INT S*F*P	4	8088514,489	2022128,622	0,26935194	2,5	3,6
ERROR	68	510502152,5	7507384,595			
TOTAL	89	927442178,5	10420698,63			

PRUEBA DE DUNCAN PARA EL GÉNERO RADOPHOLUS ZONA BANANERA DE SANTA MARTA

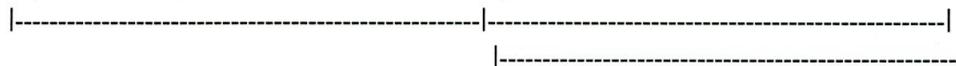
$$Q_i = W_\alpha \times S_x$$

$$Q_{0.05} =$$

Finca Siria
3160,93

Finca Colonia
376,8

Finca Llanos
219,8



N. S. = NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

Tabla No. 16. Análisis de varianza del género *Helicotylenchus* Zona Bananera de Santa Marta

F. VARIACIÓN	G. LIBERTAD	S. CUADRAD	C. MEDIO	F. CALCULA	F. TABULADA	
					0.05	0.01
BLOQUE	4	1274531047	318632761,7	3,367812458	2,5	3,6
TRATAM	17	2098828389	123460493,5	1,304924785	1,79	2,28
SEMESTRE	1	92768976,4	92768976,4	0,980528533	3,98	7,01
FINCA	2	942407408	471203704	4,980422278	3,13	4,92
PLANTA	2	311981297,5	155990648,7	1,648754659	3,13	4,92
INT S*F	2	554919650,5	277459825,2	2,932632072	3,13	4,92
INT S*P	2	15740851,4	7870425,7	0,083187045	3,13	4,92
INT F*P	4	126710101,6	31677525,41	0,33481794	2,5	3,6
INT S*F*P	4	54300103,73	13575025,93	0,143482237	2,5	3,6
ERROR	68	6433561269	94611195,13			
TOTAL	89	9806920705	110190120,3			

PRUEBA DE DUNCAN PARA EL GÉNERO HELICOTYLENCHUS ZONA BANANERA DE SANTA MARTA

$$Q_i = W_a \times S_x$$

$$Q_{0.05} =$$



N. S. = NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

Tabla No. 17. Análisis de varianza del género **Meloidogyne** Zona Bananera de Santa Marta

F. VARIAC	G. LIBERTAD	S. CUADRAD	C. MEDIO	F. CALCULA	F. TABULADA	
					0.05	0.01
BLOQUE	4	11106839.4	2776709.85	1.13420593	2.5	3.6
TRATAMIENTO	17	50972214.86	2998365.58	1.2247459	1.79	2.28
SEMESTRE	1	144881.3444	144881.344	0.05917985	3.98	7.01
FINCA	2	25361082.22	12680541.1	5.1796355	3.13	4.92
PLANTA	2	6629485.489	3314742.74	1.35397686	3.13	4.92
INT S*F	2	225675.2889	112837.644	0.04609092	3.13	4.92
INT S*P	2	1453195.489	726597.744	0.29679423	3.13	4.92
INT F*P	4	13729945.24	3432486.31	1.40207171	2.5	3.6
INT S*F*P	4	3427949.778	856987.444	0.35005467	2.5	3.6
ERROR	68	166474416.2	2448153.18			
TOTAL	89	228553470.5	2568016.52			

PRUEBA DE DUNCAN PARA EL GÉNERO MELOIDOGYNE ZONA BANANERA DE SANTA MARTA

$$Q_i = W_\alpha \times S_x$$

$$Q_{0.05} =$$



N. S. = NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

Tabla No. 18. Análisis de varianza del género *Pratylenchus* Zona Bananera de Santa Marta

F. VARIAC	G. LIBERTAD	S. CUADRAD	C. MEDIO	F. CALCUL	F. TABULADA	
					0.05	0.01
BLOQUE	4	567341425.4	141835356.4	1.859777511	2.5	3.6
TRATAM	17	1050112535	61771325.58	0.809959696	1.79	2.28
SEMESTRE	1	209541165.9	209541165.9	2.747551513	3.98	7.01
FINCA	2	304109302.4	152054651.2	1.993775234	3.13	4.92
PLANTA	2	44334914.87	22167457.43	0.290664753	3.13	4.92
INT S*F	2	183817088.6	91908544.31	1.205125775	3.13	4.92
INT S*P	2	523722.9556	261861.4778	0.003433587	3.13	4.92
INT F*P	4	114841321.5	28710330.38	0.376456394	2.5	3.6
INT S*F*P	4	192945018.6	48236254.66	0.632484762	2.5	3.6
ERROR	68	5185998957	76264690.54			
TOTAL	89	6803452917	76443291.2			

3.3. ANÁLISIS DEL ELEMENTO MUESTREADO Y GÉNEROS DE NEMATODOS EN LAS DOS ZONAS PRODUCTORAS.

Con respecto a los géneros de nematodos, se observó claramente en los resultados que en la zona Bananera, los géneros que más predominaron fueron **Helicotylenchus** y **Pratylenchus** (Tablas 19 y 20), (Anexo C y D) en una mayor proporción con respecto a los demás géneros estudiados, mientras que en la zona de Guachaca los géneros que más predominaron fueron **Meloidogyne** y **Radopholus** (Tablas 21 y 22), (Anexo E y F) y los demás en forma muy similar. Analizando el comportamiento de cada género presente en las raíces de los tres elementos de la unidad familiar (Madre, Recién Parida o Hija, Puyón), se observó que para la zona Bananera, el género **Radopholus** prefirió más las raíces de la planta recién parida o hija (Tabla 23), durante los semestres secos y lluvioso respectivamente; estos resultados concuerdan con la bibliografía (Araya y Cheves, 1998; Figueroa M. A, 1991) pero está en total desacuerdo con otros autores (Speijer et al, 1994; Speijer y Gold, 1996), que establecen en un estudio que las mayores poblaciones de **R similis** fueron encontradas en los hijos de sucesión en comparación con las plantas recién florecidas y el intermedio entre ambas plantas.

Para la zona Bananera, el género **Helicotylenchus** prefirió más las raíces de la planta madre (Tabla 24), (Anexo G), mientras que para la zona de Guachaca, este mismo género prefirió más las raíces de la planta recién parida (Tabla 25), (Anexo H), durante los semestres seco y lluvioso respectivamente; para el primer caso, estos resultados no concuerdan con la bibliografía consultada (Yeates et al, 1993; Dropkin, 1989; Araya y Cheves, 1998), mientras que para el segundo caso si

esta de acuerdo con estos autores, quienes establecieron en un estudio que las mayores poblaciones de **Helicotylenchus** se encontraron en plantas recién paridas o florecidas.

Los géneros **Meloidogyne** (Tabla 26), (Anexo I) y **Pratylenchus** (Tabla 27), (Anexo J) apetecieron más las raíces de la planta recién parida en los semestres seco y lluvioso respectivamente.

Para la zona de Guachaca, los resultados mostraron que el género **Radopholus** (Tabla 28) apeteció las raíces de la planta recién parida durante el semestre húmedo y las raíces de la planta nieta, para el semestre seco, estos resultados concuerdan con la bibliografía (Speijer y Gold, 1996; Araya y Centeno, 1995), quienes establecieron que la infección de los hijos puede ocurrir por el desplazamiento de los nematodos desde la planta madre o bien a través del suelo, teniendo en cuenta que los hijos emergen de los cormos de la planta madre y su sistema radicular se entrelazan con el de la planta madre y vecinas.

El género **Meloidogyne** (Tabla 29), prefirió más las raíces de la planta nieta para el semestre húmedo y las raíces de la planta recién parida para el semestre seco.

Lo anteriormente planteado permite deducir que esta diferencia de frecuencia de nematodos entre una planta y otra pudiera estar relacionado con el hábito alimenticio de los géneros presentes en cada una de ellas y el sustrato disponible para su reproducción, lo cual está de acuerdo con la bibliografía (Araya y Cheves, 1998). Con base en esta tendencia, **R símilis** sería el problema primario y **Meloidogyne** el problema secundario en plantaciones más viejas; estos resultados también concuerdan con Davide R.G,1980. El género **Pratylenchus** (Tabla 30), apeteció más las

raíces de la planta nieta, en el semestre húmedo; y las raíces de la planta madre para el semestre seco.

Tabla No. 19. Población de *Helicotylenchus* encontrada en la Zona Bananera de Santa Marta

		I	II	III	IV	V	Σ Total
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE SECO	F. COLONIA P.N. P.H. P.M.	785	37837	628	10519	1727	51496
		942	36110	628	1727	0	39407
		471	8164	5024	5024	0	18683
	F. SIRIA P.N. P.H. P.M.	17270	15700	11775	25748	13031	83524
		8949	16799	10362	3140	27946	67196
		10362	14601	14287	6594	785	46629
	F. LLANOS P.N. P.H. P.M.	8792	16485	16642	9420	2826	54165
		5652	6751	18526	12246	6594	49769
		6594	8635	24806	11147	157	51339
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE HUMEDO	F. COLONIA P.N. P.H. P.M.	942	10990	942	18683	31871	53537
		471	27632	314	14601	8635	51653
		471	26690	157	7065	628	35011
	F. SIRIA P.N. P.H. P.M.	23079	12403	942	15386	43960	95770
		1570	8007	1727	27318	13816	52438
		471	8478	11775	39407	2355	62486
	F. LLANOS P.N. P.H. P.M.	628	1570	3140	6751	785	12874
		0	3140	628	785	471	5024
		0	942	471	471	157	2041
		87449	260934	122774	216032	155744	833042

Tabla No. 20. Población de *Pratylenchus* encontrada en la Zona Bananera de Santa Marta

		I	II	III	IV	V	Σ Total	
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE SECO	F. COLONIA	P.N.	27632	628	157	0	0	28417
		P.H.	26376	314	314	157	0	27161
		P.M.	1727	0	2041	0	0	3768
	F. SIRIA	P.N.	0	0	1413	1570	628	3611
		P.H.	0	0	2669	0	1256	3925
		P.M.	0	0	1727	157	0	1884
	F. LLANOS	P.N.	3611	314	1727	942	3611	10205
		P.H.	1256	4601	2198	2669	2041	12765
		P.M.	471	6437	4082	1727	0	12717
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE HUMEDO	F. COLONIA	P.N.	1099	10676	1413	1099	0	14287
		P.H.	3925	21980	314	3140	785	30144
		P.M.	5966	13345	471	2355	157	22294
	F. SIRIA	P.N.	942	314	314	0	314	1884
		P.H.	157	0	0	10519	0	10676
		P.M.	0	942	0	20253	0	21195
	F. LLANOS	P.N.	157	3140	3925	62486	157	69865
		P.H.	157	4239	18055	24806	314	47571
		P.M.	0	4553	4396	14915	0	23864
		73476	71483	45216	146795	9263	346233	

Tabla No. 21. Población de *Meloidogyne* encontrada en la Zona de Guachaca

		I	II	III	IV	V	Σ Total	
ZONA GUACHACA SEMESTRE SECO	F. CABALLOS 1	P.M.	0	628	157	0	1727	2512
		P.H.	471	314	157	1256	942	3140
		P.N.	157	314	0	628	314	1413
	F. DIVA IV	P.M.	785	3925	314	1413	785	7222
		P.H.	658	3297	157	1570	628	6310
		P.N.	1570	1570	471	1413	157	5181
	F. DON EDUARDO	P.M.	628	0	157	0	157	942
		P.H.	471	157	628	314	0	1570
		P.N.	471	314	314	0	0	1099
ZONA GUACHACA SEMESTRE HUMEDO	F. CABALLOS 1	P.M.	4082	157	1099	942	785	7065
		P.H.	5809	0	314	471	471	7065
		P.N.	12403	314	942	471	157	14287
	F. DIVA IV	P.M.	157	0	628	314	1256	2355
		P.H.	2041	0	314	0	628	2983
		P.N.	1256	0	0	0	1727	2983
	F. DON EDUARDO	P.M.	6123	1413	314	1099	4867	13816
		P.H.	18055	5495	3297	4239	21666	52752
		P.N.	0	6594	2355	24021	16171	49141
		55137	24492	11618	38151	52438	181836	

Tabla No. 22. Población de *Radopholus* encontrada en la Zona de Guachaca

		I	II	III	IV	V	Σ Total
ZONA GUACHACA SEMESTRE SECO	F. CABALLOS 1 P.N. P.H. P.M.	942	20096	785	1413	14444	37680
		7536	8949	314	27161	6280	50240
		0	21666	314	5652	2512	30144
	F. DIVA IV P.N. P.H. P.M.	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0
	F. DON EDUARDO P.N. P.H. P.M.	3768	4396	1413	21038	14758	45373
		27318	21352	26847	7065	11461	94043
		54008	12717	23864	12560	15857	119006
ZONA GUACHACA SEMESTRE HUMEDO	F. CABALLOS 1 P.N. P.H. P.M.	1099	0	3925	11461	785	17270
		4239	0	1413	14130	0	19782
		6280	2983	785	10833	1413	22294
	F. DIVA IV P.N. P.H. P.M.	1570	1256	942	2041	0	5809
		157	2826	785	628	0	4396
		0	785	157	628	0	1570
	F. DON EDUARDO P.N. P.H. P.M.	942	942	0	1413	2983	6280
		19782	2826	4082	4710	8478	39878
		6123	1884	3140	19154	7379	37680
		433764	102678	68766	139887	86350	531445

Tabla No. 23. Población de **Radopholus** de la interacción Semestre x Planta
Zona Bananera de Santa Marta

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	12717	42704	10205	65626
SEMESTRE HÚMEDO	8635	25277	13188	47100
Σ TOTAL	21352	67981	23393	112726

Tabla No. 24. Población de **Helicotylenchus** de la interacción Semestre x Planta
Zona Bananera de Santa Marta

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	189185	156372	116651	462208
SEMESTRE HÚMEDO	162181	109115	99538	370834
Σ TOTAL	351366	265487	216189	833042

Tabla No. 25. Población de **Helicotylenchus** de la interacción Semestre x Planta
Zona de Guachaca

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	154331	163123	100009	417463
SEMESTRE HÚMEDO	98439	135020	109743	343202
Σ TOTAL	252770	298143	209752	760665

Tabla No. 26. Población de **Meloidogyne** de la interacción Semestre x Planta
Zona Bananera de Santa Marta

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	6123	14601	1884	22608
SEMESTRE HÚMEDO	4553	13188	8478	26219
Σ TOTAL	10676	27789	10362	48827

Tabla No. 27. Población de **Pratylenchus** de la interacción Semestre x Planta
Zona Bananera de Santa Marta

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	42233	43851	18369	104453
SEMESTRE HÚMEDO	86036	88391	67353	241780
Σ TOTAL	128269	132242	85722	346233

Tabla No. 28. Población de **Radopholus** de la interacción Semestre x Planta
Zona de Guachaca

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	83053	144283	149150	376486
SEMESTRE HÚMEDO	29359	64056	61544	154959
Σ TOTAL	112412	208339	210694	531445

Tabla No. 29. Población de **Meloidogyne** de la interacción Semestre x Planta
Zona de Guachaca

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	10676	11020	7693	29389
SEMESTRE HÚMEDO	23236	62800	66411	152447
Σ TOTAL	33912	73820	74104	181836

Tabla No. 30. Población de **Pratylenchus** de la interacción Semestre x Planta
Zona de Guachaca

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	14915	9577	5652	30144
SEMESTRE HÚMEDO	13659	16328	23864	53851
Σ TOTAL	28574	25905	29516	83995

3.4. ANÁLISIS DEL SEMESTRE O ÉPOCA DEL AÑO.

Analizando el comportamiento de los géneros estudiados con respecto a la época del año, se observó que para la zona de Guachaca, el género de mayor afección fue **Meloidogyne** (Tabla 31), seguido por el género **Pratylenchus** (Tabla 32) para el semestre húmedo; de igual forma ocurrió en la zona Bananera para estos mismos géneros (Tablas 33 y 34) respectivamente; estos resultados

concuerdan con lo planteado por Davide, 1995; y Marasigan, 1992, que señalan considerables fluctuaciones de la población de nematodos y un incremento de esta, durante la época lluviosa (Junio - Diciembre). Por otro lado, la afección de los géneros **Radopholus**, (Tabla 35) y **Helicotylenchus** (Tabla 36) en la zona de Guachaca se incrementó durante la época seca, presentándose de igual manera en la zona Bananera (Tablas 37 y 38), estos resultados están en desacuerdo con Nath, et al, 1998, (15) que señala que las poblaciones disminuyen en suelo y raíces después de importantes lluvias.

Tabla No. 31. Población de **Meloidogyne** de la interacción Semestre x Finca de la Zona de Guachaca

	F. CABALLOS I	F. DIVA IV	F. DON EDUARDO	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	7065	18713	3611	29389
SEMESTRE HÚMEDO	28417	8321	115709	152447
Σ TOTAL	35482	27034	119320	181836

Tabla No. 32. Población de **Pratylenchus** de la interacción Semestre x Finca de la Zona de Guachaca

	F. CABALLOS I	F. DIVA IV	F. DON EDUARDO	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	8164	14915	7065	30144
SEMESTRE HÚMEDO	40035	1570	12246	53851
Σ TOTAL	48199	16485	19311	83995

Tabla No. 33. Población de **Meloidogyne** de la interacción
Semestre x Finca de la Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	19154	2198	1256	22608
SEMESTRE HÚMEDO	19625	2041	4553	26219
Σ TOTAL	38779	4239	5809	48827

Tabla No. 34. Población de **Pratylenchus** de la interacción
Semestre x Finca de la Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	59346	9420	35687	104453
SEMESTRE HÚMEDO	66725	33755	141300	241780
Σ TOTAL	126071	43175	176987	346233

Tabla No. 35. Población de **Radopholus** de la interacción Semestre x Finca en la Zona de Guachaca

	F. CABALLOS I	F. DIVA IV	F. DON EDUARDO	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	118064	0	258422	376486
SEMESTRE HÚMEDO	59346	11775	83838	154959
Σ TOTAL	177410	11775	342260	531445

Tabla No. 36. Población de **Helicotylenchus** de la interacción Semestre x Finca de la Zona de Guachaca

	F. CABALLOS I	F. DIVA IV	F. DON EDUARDO	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	188400	50240	178823	417463
SEMESTRE HÚMEDO	194523	21980	126699	343202
Σ TOTAL	382923	72220	305522	760665

Tabla No. 37. Población de **Radopholus** de la interacción Semestre x Finca de la Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	942	59032	5652	65626
SEMESTRE HÚMEDO	10362	35796	942	47100
Σ TOTAL	11304	94828	6594	112726

Tabla No. 38. Población de **Helicotylenchus** de la interacción Semestre x Finca de la Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	109586	197349	155273	462208
SEMESTRE HÚMEDO	140201	210694	19939	370834
Σ TOTAL	249787	408043	175212	833042

CONCLUSIÓN

Con base en los resultados y la discusión, se establecen las siguientes conclusiones:

1. En estudios nematológicos del banano se puede muestrear a cualquiera de los tres elementos de la unidad familiar (Madre-Recién parida-Puyón). Sin embargo, se considera de una mayor conveniencia dirigir el muestreo a la planta Recién parida.
2. Con respecto a las dos zonas escogidas, la zona de Guachaca presentó la mayor incidencia de nematodos en relación con la zona Bananera de Santa Marta. Los análisis de varianza realizados para poblaciones totales en las fincas escogidas en los dos sectores muestran que las fincas con menor y mayor infección fueron, respectivamente, Diva IV y Don Eduardo para el sector zona de Guachaca; mientras que para el sector zona Bananera la finca con menor infección fue Llanos y la de mayor infección fue Siria, pero sin ser esta significativa.
3. Los género **Helicotylenchus** y **Pratylenchus** son los que predominan para la zona Bananera de Santa Marta mientras que para la zona de Guachaca los géneros que más predominan son **Meloidogyne** y **Radopholus**, con respecto a los demás géneros encontrados.

4. Existió variabilidad de los géneros encontrados en cuanto a su preferencia para afectar determinado elemento de la unidad familiar del banano.

5. La precipitación ocurrida durante el año de realización del estudio favoreció a las poblaciones de nematodos en las raíces del cultivo de banano, siendo esto mas notorio en la zona de Guachaca que en la zona Bananera de Santa Marta, esto pone de manifiesto que la toma de muestras de raíces para análisis nematológicos en el cultivo de banano, en estas zonas, deben hacerse durante la época lluviosa, siempre que estas no sean severas.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARAYA, M y A. Cheves. Selección del tipo de planta para el muestreo de nemátodos en banano (Musa AAA) En: Infomusa. Vol. 7, No. 1 (junio de 1998); p. 23 - 26.
2. ARAYA M. y A. Cheves. Efecto de cuatro nematicidas sobre el control de nemátodos en banano. En: "CORBANA" Vol.22, (47); 1997, p. 35 - 48.
3. ARAYA M y Cheves. Comparación de tres diferentes formulaciones comerciales de terbufos en el combate de nemátodos, la recuperación del sistema radicular y en el rendimiento del banano. En: "CORBANA" Vol. 22 (48); 1997, p. 9 - 22.
4. ARAYA, M y M. Centeno. Recuperación de *Radopholus similis*, *Meloidogyne* spp. y *Pratylenchus* spp, de raíz funcional, no funcional y combinada de banano. En: "CORBANA" Vol. 20 (44); 1995, p. 11 - 16.
5. BARRIGA, Rodolfo. et al. Control químico de nemátodos en banano cavendish, cv. Grand naine, en la región de Uraba, Colombia. En: "ASCOLFI" Vol.9, No 2 (diciembre de 1980); p.58 - 70.
6. CABRALES, Luis. Determinación del sitio de muestreo de raíces en estudios nematológicos del banano. En: "ASCOLFI". Vol. 19, No 1 (agosto de 1995); p. 72 -76.

7. CHRISTIE, Jesse. R. Nemátodos de los vegetales su ecología y control. Editado por Editorial Limusa. Mexico 1976. p. 275.
8. DAVIDE, R. G. Influence of Cultivar, Age, Soil Texture, and pH on *Meloidogyne incognita* and *Radopholus similis* on Banana. En: *Plant Disease*. Vol. 64, No 6.(June of 1980); p. 571 - 572.
9. DAVIDE, R. Overview of nematodes as a limiting factor in *Musa* production. p. 27 - 31 in *New frontiers in resistance breeding for nematode, fusarium and Sigatoka* (E. A. Frison, J.P. Horry y D. De Waele, eds). Kuala Lumpur, Malaysia, 2 - 5 October 1995. INIBAP, Montpellier, Francia.
10. DAVIDE R. G y MARASIGAN, L. Q. Yield loss assessment and evaluation of resistance of banana cultivars to the nematodes *Radopholus similis* and *Meloidogyne incognita* in studies on nematodes affecting bananas in the philippines agriculture and resources foundation Inc, los Banos, Laguna 1992. p. 79 – 93.
11. GOMEZ, José. Determinación de la Infestación de Fitonematodos en Plantaciones Bananeras de Uraba, Colombia. En: "ASCOLFI". Vol. 9, No. 1 (mayo de 1980); p. 19 - 32.
12. GOODEY, T. *Soil and freshwater*. Edited by Methuen & co Ltd and John Wiley & Sons, Inc. 1963. p. 35 - 388.

13. HAGUE, Nigel G. M. Nematodes the unseen enemy a guide to nematode damage, editado por E. I. Dupont de nemours & co. Estados unidos 1985. p. 20.
14. MOLINA, A. M. E. y M. A. Figueroa. Efectos de los nematicidas en el control de los nemátodos y la producción del banano. En: "ASBAMA" Vol. 12, No. 29; p. 19 - 25.
15. NATH et al. Population behaviur of helicotylenchus multicinctus in soil and roots of banana in tripura, India. En: Fundamental and applied nematology Vol. 21,(4); 1998. p. 353 – 358.
16. PINOCHET, J. Occurrence and spatial distributiön of root - knot nematodes on bananas and plantains in Honduras. En: Register Plant Disease reporter. Vol. 61, No. 6 (June of 1997) p. 518 - 519.
17. SÁNCHEZ, José Iván. Manual de nematología. Editado por temas de Orientación Agropecuaria. Vol.10, No 133. (mayo - junio 1978) p. 86.
18. SASSER, J. N. et al. Nematology fundamentals and recent advances with emphasis an plant parasitic and soil forms. Edited by the University of North Carolina Press Chapel Hill 1960. p. 123 - 190.
19. SOTO, Moisés. Bananos Cultivo y Comercialización. Editado por litografía e imprenta LIL.S. A. Costa Rica 1985. p. 648.

20. SOUTHEY, J. F. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes technical bulletin II. Edited by her majesty's stationery office 1970. p. 34 - 59.
21. SPEIJER, P. R y C. S. Gold. Musa root health assessment: a technique for the evaluation of Musa germplasm for nematode resistance, in New frontiers in resistance breeding for nematode, fusarium and Sigatoka E. A. Frison, J.P.Horry y D. De Waele. Kuala Lumpur, Malaysia, 2 - 5 October 1996. INIBAP, Montpellier, Francia. p. 62 -78.
22. SPEIJER, P. R et al. Assessment of nematode damage in East African Highland Banana Systems in Banana Nematodes and the Pacific R. V. Valmayor, R. G. Davide, J. M. Stanton, N. L. Treverrow y V. N. Roa, Serdang, selangor, Malaysia, 18 - 22 April 1994. INIBAP /ASPNET, Los Baños, Filipinas. p. 191 - 203.
23. THORNE, Gerald. Principles of nematology. Edited by Mcgraw Hill publicacations in the agricultural sciences, book company. Inc. 1961. p. 41 - 330.
24. TAYLOR, A. L. and W. Q. Loegering. Nematodes associated with root lessions in abaca. Turrialba 3 (1 - 2); 1952. p. 7 - 13.
25. UNION CARBIDE INTER - AMERICA INC. Los Nemátodos y su Control. En: Temik, Perú. (Junio de 1976) p. 35.

ANEXOS

Anexo A. Resultados del ensayo preliminar del muestreo en campo y su correspondiente análisis nematológico en la Zona Bananera de Santa Marta

	MUESTRAS	RAÍCES ACTIVAS		RAÍCES NO ACTIVAS		TOTAL	% RAÍCES ACTIVAS	N° NEMATODOS POR 100 Gr DE RAÍCES				
								RADOPH	HELICOTY	MELOID	PRATY	OTROS
F. SIRIA	LOTE N° 1	232,7	25,81	190,2	16,65	42,4	60,8	1413	3611	0	0	0
	LOTE N°3	347,7	50,31	120,7	1,85	52,1	96,5	2669	7693	0	0	314
	LOTE N°6	325,3	45,53	200,2	18,78	64,3	70,8	6908	16799	0	0	157
	LOTE N°8	380,2	57,23	196,0	17,89	75,1	76,2	3925	7850	0	0	471
	LOTE N°10	320,1	44,43	225,3	24,13	68,5	64,8	4867	12246	0	0	157
	LOTE N°14	279,3	35,74	144,5	6,92	42,6	83,8	7536	13659	0	0	0
	LOTE N°15	368,7	54,78	175,0	13,41	68,2	80,3	2041	7693	0	0	0
	LOTE N°17	422,4	66,22	155,6	9,28	75,5	87,7	1099	6594	0	0	0
	LOTE N°18	311,1	42,51	161,5	10,54	53,0	80,2	785	3140	0	0	0
F. LA COLONIA	LOTE N°2	322,5	44,94	149,5	7,98	53,0	84,7	3611	7222	0	0	628
	LOTE N°3	141,0	30,03	131,0	4,04	34,0	88,3	14130	11461	2198	3925	0
	LOTE N°4	324,7	45,41	156,4	9,45	54,8	82,8	8792	16956	471	0	0
	LOTE N°5	389,2	59,15	129,5	3,72	62,8	94,1	3925	9734	1884	785	0
	LOTE N°6	380,8	57,36	142,5	6,49	63,8	89,9	1099	5024	0	314	314
	LOTE N°7	202,2	19,31	119,0	1,49	20,8	92,8	0	2983	0	0	157
	LOTE N°21	346,0	49,94	130,4	3,91	53,8	92,8	7850	12403	0	0	0
	LOTE N°22	303,4	40,87	149,2	7,92	48,7	83,9	0	2041	0	3768	0
	LOTE N°23	285,3	37,01	136,8	5,28	42,3	87,4	4867	13031	0	785	471
F. LLANOS	LOTE N°1	283,0	36,52	131,4	4,13	40,6	89,9	6594	24492	157	2512	1570
	LOTE N°2	283,0	36,25	170,6	12,48	49,0	74,5	1727	16956	157	3925	2983
	LOTE N°3	345,2	49,77	128,0	3,40	53,1	93,7	3925	8478	0	4710	1413
	LOTE N°4	382,5	57,72	202,3	19,23	77,0	74,9	4082	3768	157	7379	1413
	LOTE N°21	300,7	40,29	171,7	12,71	53,0	76,0	0	1256	0	33755	471
	LOTE N°22	229,8	25,19	166,6	11,62	36,8	68,4	0	785	0	30458	157
	LOTE N°24	317,3	43,83	114,7	0,56	44,3	98,9	157	314	0	0	1256
	LOTE N°25	252,0	29,92	137,8	5,49	35,4	84,5	4710	314	0	6437	1727
	LOTE N° 26	339,6	48,58	137,3	5,38	54,0	89,9	3297	7536	471	1413	1884

Anexo B. Resultados del ensayo preliminar del muestreo en campo y su correspondiente análisis nematológico en la Zona de Guachaca

	MUESTRAS	RAÍCES ACTIVAS		RAÍCES NO ACTIVAS		TOTAL	% RAÍCES ACTIVAS	N° NEMATODOS POR 100 Gr DE RAÍCES				
								RADOPH	HELICOTY	MELOID	PRATY	OTROS
F. CABALLOS	LOTE N° 1	139,2	5,90	126,6	3,21	9,11	64,76	8164	4396	0	628	157/0
	LOTE N°2	162,3	10,82	133,6	4,70	15,52	69,71	8007	17898	314	1099	314/0
	LOTE N°3	196,9	18,20	139,2	5,90	24,10	75,51	1570	16485	785	0	314/0
	LOTE N°5	197,5	18,31	162,7	10,90	29,21	62,68	11775	13031	471	471	314/0
	LOTE N°8	185,3	15,71	132,7	4,51	20,22	77,70	2355	28103	471	1256	0/785
	LOTE N°11	162,3	10,82	139,7	6,00	16,82	64,32	13659	27161	2355	157	0/471
	LOTE N°12	159,4	10,20	131,7	4,30	14,50	70,34	6280	11775	785	785	314/314
	LOTE N°16	165,9	11,60	165,1	11,41	23,01	50,41	9577	13345	1256	0	314/157
LOTE N°18	139,2	5,90	129,9	3,91	9,81	60,14	11147	6594	0	0	157/0	
F. DIVA IV	LOTE N°24	304,0	41,00	156,0	9,37	50,3	81,5	3297	785	0	0	628
	LOTE N°25	267,3	33,18	173,5	13,09	46,3	71,6	0	471	157	0	0
	LOTE N°26	390,0	59,32	167,0	11,71	71,0	83,5	942	471	0	0	157
	LOTE N°27	322,6	44,96	186,8	15,93	60,8	73,9	471	1256	0	628	157
	LOTE N°28	312,6	42,83	181,2	14,73	57,5	74,4	2355	157	0	0	0
	LOTE N°29	209,4	20,85	150,9	8,28	29,2	71,4	4867	785	314	0	0
	LOTE N°30	331,0	46,75	191,4	16,91	63,6	73,5	1727	314	0	0	0
	LOTE N°31	205,6	20,04	150,1	8,28	28,3	70,8	1727	10833	0	1257	314
LOTE N°32	339,0	48,45	143,5	6,70	55,1	87,9	3454	314	0	0	0	
F. DON EDUARDO	LOTE N°2	159,4	10,20	131,7	4,30	14,50	70,34	6280	11775	785	785	314
	LOTE N°3	291,4	38,31	165,4	11,37	49,7	77,1	12874	16799	314	8007	0
	LOTE N°4	304,0	41,00	156,0	9,37	50,3	81,5	3297	785	0	0	628
	LOTE N°5	328,5	46,22	244,8	28,28	74,6	61,9	6437	12717	0	3925	0
	LOTE N°6	186,3	15,93	169,7	12,29	28,2	56,4	2669	8792	628	2669	314
	LOTE N°7	291,4	38,31	165,4	11,37	49,7	77,1	12874	1314	314	0	0
	LOTE N°8	220,8	23,28	170,3	12,41	35,6	65,3	26690	9734	0	4396	471
	LOTE N°9	260,2	31,67	170,0	12,35	44,0	71,9	1413	3140	0	3140	157
	LOTE N°10	251,4	29,79	153,3	8,79	38,6	77,1	471	11932	471	14915	0

Anexo C. Población de *Radopholus* encontrada en la Zona Bananera de Santa Marta

		I	II	III	IV	V	Σ Total	
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE SECO	F. COLONIA	P.N.	0	0	0	0	0	
		P.H.	0	0	0	0	0	
		P.M.	0	0	942	0	0	942
	F. SIRIA	P.N.	942	5495	2041	1884	314	10676
		P.H.	14444	7222	6908	157	11932	40663
		P.M.	942	2669	1727	2041	314	7693
	F. LLANOS	P.N.	0	0	1256	314	471	2041
		P.H.	0	314	1727	0	0	2041
		P.M.	0	471	1099	0	0	1570
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE HUMEDO	F. COLONIA	P.N.	0	1099	1570	0	628	3297
		P.H.	314	0	1413	0	0	1727
		P.M.	471	4082	314	0	471	5338
	F. SIRIA	P.N.	157	1256	1884	1413	0	4710
		P.H.	0	0	22137	1099	314	23550
		P.M.	0	471	5652	1413	0	7536
	F. LLANOS	P.N.	0	157	314	0	157	628
		P.H.	0	0	0	0	0	0
		P.M.	0	314	0	0	0	314
		17270	23550	48984	8321	14601	112726	

Anexo D. Población de *Meloidogyne* encontrada en la Zona Bananera de Santa Marta

			I	II	III	IV	V	Σ Total
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE SECO	F. COLONIA	P.M.	942	2983	0	157	628	4710
		P.H.	471	4396	8007	314	0	13188
		P.N.	314	314	314	314	0	1256
	F. SIRIA	P.M.	314	314	0	0	0	628
		P.H.	942	0	0	0	314	1256
		P.N.	157	157	0	0	0	314
	F. LLANOS	P.M.	471	0	0	0	314	785
		P.H.	0	0	157	0	0	157
		P.N.	0	157	0	157	0	314
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE HUMEDO	F. COLONIA	P.M.	0	157	157	0	1256	1570
		P.H.	157	10990	157	0	157	11461
		P.N.	157	785	0	0	5652	6594
	F. SIRIA	P.M.	314	471	0	314	0	1099
		P.H.	0	0	0	0	0	0
		P.N.	314	314	314	0	0	942
	F. LLANOS	P.M.	471	0	0	1256	157	1884
		P.H.	314	157	942	0	314	1727
		P.N.	471	0	314	0	157	942
			5809	21195	10362	2512	8949	48827

Anexo E. Población de *Helicotylenchus* encontrada en la Zona de Guachaca

			I	II	III	IV	V	Σ Total
ZONA GUACHACA SEMESTRE SECO	F. CABALLOS 1	F. CABALLOS 1	5495	20253	23079	3297	20096	72220
		P.N. P.H. P.M.	14444	21509	11775	12717	12403	72848
		P.N. P.H. P.M.	12874	11618	11618	2041	5181	43332
	F. DIVA IV	F. DIVA IV	1570	157	22451	314	471	24963
		P.N. P.H. P.M.	471	314	15543	157	628	17113
		P.N. P.H. P.M.	157	314	7065	314	314	8164
	F. DON EDUARDO	F. DON EDUARDO	22765	3454	11461	10833	8635	57148
		P.N. P.H. P.M.	24649	5338	26376	8164	8635	73162
		P.N. P.H. P.M.	8792	5966	14287	10519	8949	48513
ZONA GUACHACA SEMESTRE HUMEDO	F. CABALLOS 1	F. CABALLOS 1	18526	5181	22294	8478	4396	58875
		P.N. P.H. P.M.	14601	6751	12089	8007	34540	75988
		P.N. P.H. P.M.	30615	3454	8321	4396	12874	59660
	F. DIVA IV	F. DIVA IV	1099	1727	0	2669	1413	6908
		P.N. P.H. P.M.	3297	1884	314	157	157	5809
		P.N. P.H. P.M.	1256	628	2512	4082	785	9263
	F. DON EDUARDO	F. DON EDUARDO	7379	3925	4239	5966	11147	32656
		P.N. P.H. P.M.	6751	12717	21195	2041	10519	53223
		P.N. P.H. P.M.	7065	1256	23393	4396	4710	40820
			181806	106446	238012	88548	145853	760665

Anexo F. Población de *Pratylenchus* encontrada en la Zona de Guachaca

		I	II	III	IV	V	Σ Total	
ZONA GUACHACA SEMESTRE SECO	F. CABALLOS 1	F. CABALLOS 1	1570	1256	314	0	1570	4710
		P.N. P.H. P.M.	471	157	0	0	1099	1727
		P.N. P.H. P.M.	0	0	314	0	1413	1727
	F. DIVA IV	F. DIVA IV	0	314	8792	314	0	9420
		P.N. P.H. P.M.	157	314	3140	0	157	3768
		P.N. P.H. P.M.	785	314	471	157	0	1727
	F. DON EDUARDO	F. DON EDUARDO	157	0	0	0	628	785
		P.N. P.H. P.M.	157	0	2512	471	942	4082
		P.N. P.H. P.M.	0	0	785	785	628	2198
ZONA GUACHACA SEMESTRE HUMEDO	F. CABALLOS 1	F. CABALLOS 1	1884	4553	314	3611	0	10362
		P.N. P.H. P.M.	3768	5966	942	1884	471	13031
		P.N. P.H. P.M.	11618	1727	0	2669	628	16642
	F. DIVA IV	F. DIVA IV	628	0	0	0	157	785
		P.N. P.H. P.M.	314	0	157	0	0	471
		P.N. P.H. P.M.	0	157	157	0	0	314
	F. DON EDUARDO	F. DON EDUARDO	785	785	157	0	785	2512
		P.N. P.H. P.M.	785	1727	314	0	0	2826
		P.N. P.H. P.M.	0	314	5966	0	628	6908
		23079	17584	24335	9891	9106	83995	

Anexo G. Población de **Helicotylenchus** de la interacción Finca x Planta de la Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
PLANTA MADRE	105033	179294	67039	351366
PLANTA HIJA	91060	119634	54793	265487
PLANTA NIETA	53694	109115	53380	216189
Σ TOTAL	249787	408043	175212	833042

Anexo H. Población de **Helicotylenchus** de la interacción Finca x Planta de la Zona de Guachaca

	F. CABALLOS I	F. DIVA IV	F. DON EDUARDO	Σ TOTAL
PLANTA MADRE	131095	31871	89804	252770
PLANTA HIJA	148836	22922	126385	298143
PLANTA NIETA	102992	17427	89333	209752
Σ TOTAL	382923	72220	305522	760665

Anexo I. Población de **Meloidogyne** de la interacción Finca x Planta de la Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
PLANTA MADRE	6280	1727	2669	10676
PLANTA HIJA	24649	1256	1884	27789
PLANTA NIETA	7850	1256	1256	10362
Σ TOTAL	38779	4239	5809	48827

Anexo J. Población de **Pratylenchus** de la interacción Finca x Planta de la Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
PLANTA MADRE	42704	5495	80070	128269
PLANTA HIJA	57305	14601	60336	132242
PLANTA NIETA	26062	23079	36581	85722
Σ TOTAL	126071	43175	176987	346233

Anexo K. Población de *Hoplolaimus* y *Rotylenchulus* encontrada en la Zona Bananera de Santa Marta

			I	II	III	IV	V	Σ Total	
ZONA BANANERA SMR SEMESTRE SECO	F. COLONIA		0 / 0	157 / 0	157 / 0	314 / 0	628 / 0	1256 / 0	
		P.N. P.H. P.M.	0 / 0	314 / 0	0 / 0	314 / 0	628 / 0	1256 / 0	
			0 / 0	314 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	314 / 0	
	F. SIRIA		0 / 0	157 / 0	0 / 0	628 / 0	157 / 0	942 / 0	
		P.N. P.H. P.M.	157 / 0	0 / 0	0 / 0	157 / 0	0 / 0	314 / 0	
			6280 / 0	157 / 0	0 / 0	157 / 0	0 / 0	6594 / 0	
	F. LLANOS		471 / 157	0 / 0	785 / 157	471 / 0	314 / 0	2041 / 314	
		P.N. P.H. P.M.	157 / 0	157 / 0	157 / 0	0 / 0	628 / 157	1099 / 157	
			314 / 0	157 / 0	157 / 0	0 / 0	471 / 157	1099 / 157	
	ZONA BANANERA SMR SEMESTRE HUMEDO	F. COLONIA		157 / 0	0 / 0	314 / 0	157 / 0	1884 / 0	2512 / 0
			P.N. P.H. P.M.	0 / 0	1413 / 0	471 / 0	314 / 0	785 / 0	2983 / 0
				0 / 0	1570 / 0	785 / 0	157 / 0	785 / 0	3297 / 0
F. SIRIA			0 / 0	0 / 0	0 / 0	157 / 0	0 / 0	157 / 0	
		P.N. P.H. P.M.	314 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	314 / 0	
			0 / 0	0 / 0	628 / 0	471 / 0	628 / 0	1727 / 0	
F. LLANOS			942 / 0	1413 / 0	1099 / 0	1256 / 0	157 / 0	4867 / 0	
		P.N. P.H. P.M.	157 / 0	314 / 0	471 / 0	785 / 0	0 / 0	1727 / 0	
			0 / 0	314 / 0	628 / 0	785 / 0	471 / 0	2198 / 0	
			8949 / 157	6437 / 0	5652 / 157	6123 / 0	7536 / 314	34697 / 628	

Anexo L. Población de *Hoplolaimus* y *Rotylenchulus* encontrada en la Zona de Guachaca

			I	II	III	IV	V	Σ Total	
ZONA GUACHACA SEMESTRE SECO	F. CABALLOS 1	P.M.	0 / 0	471 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	471 / 0	
		P.H.	471 / 0	471 / 0	0 / 0	471 / 0	0 / 0	1413 / 0	
		P.N.	785 / 0	3925 / 0	157 / 0	157 / 0	0 / 0	5024 / 0	
	F. DIVA IV	P.M.	157 / 0	0 / 0	157 / 0	157 / 0	0 / 0	471 / 0	
		P.H.	157 / 0	314 / 0	314 / 0	157 / 0	0 / 0	942 / 0	
		P.N.	157 / 0	314 / 0	157 / 0	0 / 0	0 / 0	628 / 0	
	F. DON EDUARDO	P.M.	314 / 0	314 / 0	0 / 0	314 / 0	0 / 0	942 / 0	
		P.H.	942 / 0	0 / 0	471 / 0	157 / 0	0 / 0	1570 / 0	
		P.N.	314 / 0	0 / 0	628 / 0	314 / 0	157 / 0	1413 / 0	
	ZONA GUACHACA SEMESTRE HUMEDO	F. CABALLOS 1	P.M.	2512 / 0	314 / 0	471 / 0	157 / 0	0 / 0	3454 / 0
			P.H.	471 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	471 / 0
			P.N.	1884 / 0	0 / 0	157 / 0	157 / 0	0 / 0	2198 / 0
F. DIVA IV		P.M.	0 / 0	0 / 0	0 / 0	157 / 0	0 / 0	157 / 0	
		P.H.	0 / 0	314 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	314 / 0	
		P.N.	0 / 0	157 / 0	0 / 0	314 / 0	0 / 0	471 / 0	
F. DON EDUARDO		P.M.	785 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	785 / 0	
		P.H.	157 / 0	785 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	942 / 0	
		P.N.	157 / 0	471 / 0	157 / 0	0 / 0	314 / 0	1099 / 0	
			9263 / 0	7850 / 0	2669 / 0	2512 / 0	471 / 0	22765 / 0	

Anexo M. Población de *Hoplolaimus* y *Rotylenchulus*
Semestre x Finca de la Zona de Guachaca

	F. CABALLOS I	F. DIVA IV	F. DON EDUARDO	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	6908 / 0	2041 / 0	3925 / 0	12874 / 0
SEMESTRE HÚMEDO	6123 / 0	942 / 0	2826 / 0	9891 / 0
Σ TOTAL	13031 / 0	2983 / 0	6751 / 0	22765 / 0

Anexo N. Población de *Hoplolaimus* y *Rotylenchulus* de la interacción Semestre x Planta de la
Zona de Guachaca

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	1884 / 0	3925 / 0	7065 / 0	12874 / 0
SEMESTRE HÚMEDO	4396 / 0	1727 / 0	3768 / 0	9891 / 0
Σ TOTAL	6280 / 0	5652 / 0	10833 / 0	22765 / 0

Anexo O. Población de **Hoplolaimus** y **Rotylenchulus** de la interacción Finca x Planta de la Zona de Guachaca

	F. CABALLOS I	F. DIVA IV	F. DON EDUARDO	Σ TOTAL
PLANTA MADRE	3925 / 0	628 / 0	1727 / 0	6280 / 0
PLANTA HIJA	1884 / 0	1256 / 0	2512 / 0	5652 / 0
PLANTA NIETA	7222 / 0	1099 / 0	2512 / 0	10833 / 0
Σ TOTAL	13031 / 0	2983 / 0	6751 / 0	22765 / 0

Anexo P. Población de **Hoplolaimus** y **Rotylenchulus** de la interacción Semestre x Finca de la Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	2826 / 0	7850 / 0	4239 / 628	14915 / 628
SEMESTRE HÚMEDO	8792 / 0	2198 / 0	8792 / 0	19782 / 0
Σ TOTAL	11618 / 0	10048 / 0	13031 / 628	34697 / 628

Anexo Q. Población de **Hoplolaimus** y **Rotylenchulus** de la interacción Semestre x Planta de la Zona Bananera de Santa Marta

	PLANTA MADRE	PLANTA HIJA	PLANTA NIETA	Σ TOTAL
SEMESTRE SECO	4239 / 314	2669 / 157	8007 / 157	14915 / 628
SEMESTRE HÚMEDO	7536 / 0	5024 / 0	7222 / 0	19782 / 0
Σ TOTAL	11775 / 314	7693 / 157	15229 / 157	34697 / 628

Anexo R. Población de **Hoplolaimus** y **Rotylenchulus** de la interacción Finca x Planta de la Zona Bananera de Santa Marta

	F. COLONIA	F. SIRIA	F. LLANOS	Σ TOTAL
PLANTA MADRE	3768 / 0	1099 / 0	6908 / 314	11775 / 314
PLANTA HIJA	4239 / 0	628 / 0	2826 / 157	7693 / 157
PLANTA NIETA	3611 / 0	8321 / 0	3297 / 157	15229 / 157
Σ TOTAL	11618 / 0	10048 / 0	13031 / 628	34697 / 628

